

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
10 juin 2004 (10.06.2004)

PCT

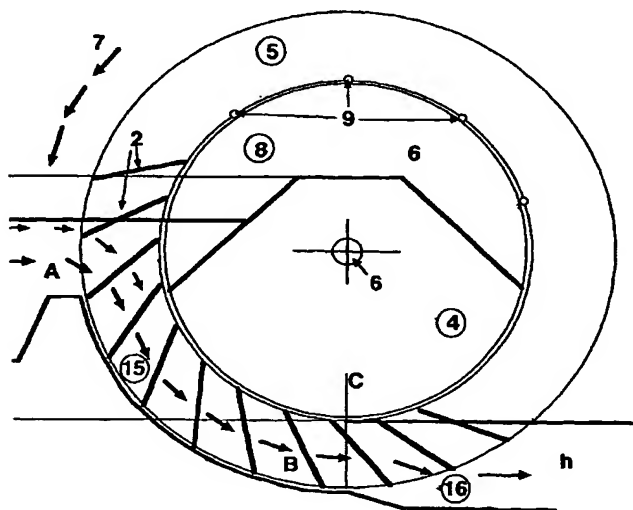
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/048773 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : F03B 7/00, 13/26
- (21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2003/000543
- (22) Date de dépôt international : 19 février 2003 (19.02.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
02/14627 22 novembre 2002 (22.11.2002) FR
02/16697 26 décembre 2002 (26.12.2002) FR
03/00120 8 janvier 2003 (08.01.2003) FR
- (71) Déposants et
(72) Inventeurs : FONFREDE, Michel [FR/FR]; 36, rue Callou, F-03200 Vichy (FR). FONFREDE, Christophe [FR/FR]; 13, place du Marché, F-78110 le Vesinet (FR). FONFREDE, Stéphane [FR/FR]; 37, av. Thermale, F-03200 Vichy (FR).
- (74) Représentant commun : FONFREDE, Michel; 36, rue Callou, F-03200 Vichy (FR).
- (81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: HYDRAULIC WHEEL

(54) Titre : ROUE HYDRAULIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a turbine comprising: a rotary mobile part called rotor (1) consisting of a set of blades (2) variable in number, the assembly rotating about a horizontal axis (6), one or more stationary parts (4), acting as barrier for retaining the water level; a water intake channel (15) and a water discharge channel (16). The invention is characterized in that the shape of the cylindrical ring of the mobile part (1), which enables, in the volume left free by its movement, provision of the water retaining element (4) wherein are installed the mechanical elements constituting the speed-increasing and brake units. Such a design enables kinetic energy and water-level potential energy to be used in the intake channel (15). Said water wheel is designed for use of water energy of rivers and tides to transform mechanical energy which may or may not be transformed into electricity.

(57) Abrégé : La présent turbine se compose: - d'une partie mobile tournante dite rotor (1) composée d'un ensemble d'aubes (2) en nombre variable, l'ensemble tournant autour d'un axe horizontal (6). - d'une ou plusieurs parties fixes (4) faisant office du barrage nécessaire à la

[Suite sur la page suivante]



WO 2004/048773 A1



SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

— avec revendications modifiées

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

retenue de la hauteur d'eau - d'un canal d'entrée d'eau (15) et de sortir des eaux (16). L'innovation est constituée par la forme en couronne cylindrique de la partie mobile (1), qui rend possible, dans le volume laissé libre par son mouvement, la réalisation de l'élément de retenue des eaux (4) dans lequel sont implantés les éléments mécaniques multiplicateur et freins. Cette conception permet l'utilisation de l'énergie cinétique dans le canal d'entrée (15) et de l'énergie potentielle de la hauteur d'eau. Cette roue à aubes destinée à utiliser l'énergie de l'eau des cours d'eau ou des marées pour la transformer en énergie mécanique laquelle peut être transformée ou non en électricité.

ROUE HYDRAULIQUE

Domaine technique de l'invention

La présente invention est relative à un dispositif qui utilise l'énergie potentielle et cinétique de l'eau des cours d'eau ou des marées pour la transformer en électricité.

Etat de la technique

Les roues existantes jusqu'à ce jour, d'utilisation de l'énergie de l'eau dans le sens naturel du courant, sont des roues dites à aubes constituées de palettes d'épaisseur constante sur lesquelles vient s'appuyer l'eau; lesquelles sont assemblées sur un chassis tournant constitué en général de deux disques parallèles aux extrémités des palettes, ces roues utilisent essentiellement l'énergie dynamique de l'eau. Toutes sortes de roues à aubes ont vu le jour, dites de dessus, de coté, de dessous ect... la plus perfectionnée fut la roue vanne Sagebien inventée au 19ième siècle, leur usage s'est ensuite considérablement réduit aucune roue à aubes ne pouvant mobiliser l'énergie potentielle des hauteurs d'eau.

Elles ont été pratiquement remplacées au 19ième siècle par des turbines à vitesse d'écoulement et de rotation beaucoup plus rapide avec un écoulement de l'eau considérablement modifié et contraint par la machine. (Turbine Francis-Kaplan ect...) turbines qui permettent de mobiliser au mieux l'énergie potentielle des hauteurs d'eau.

Des roues nouvelles sont apparues qui font barrage d'eau par elles-mêmes, par leur axe constitué d'un cylindre tournant, mais la pénétration des pales dans l'eau du fait de leur liaison avec le cylindre entraine des contraintes nuisibles à l'écoulement et à la géométrie de l'ensemble, ces roues laissent passer l'eau à l'arrêt.

La présente turbine fonctionne à partir d'un nouveau type de roue à aubes dit roue barrage à aubes qui permet pour la première fois l'intégration d'un barrage fixe dans la roue et ainsi la mobilisation, en plus de l'énergie cinétique des roues à aubes traditionnelles, de la totalité du potentiel de la hauteur d'eau en n'imposant aucune contrainte à l'écoulement naturel, les seules pertes sont les pertes de débits des fuites liées à la précision de la fabrication réduites dans ce cas au minimum aux jeu des aubes dans le canal d'évacuation et d'amenée des eaux.

Description

La présente invention concerne une roue à aubes qui utilise l'énergie potentielle et dynamique de l'eau des cours d'eau ou des marées pour la transformer en énergie mécanique laquelle peut être transformée en électricité, elle se compose :

- d'une partie mobile tournante dite rotor (1) constituées par des aubes (2)

- 2 -

tournant autour d'un axe horizontal (6), et assemblées en leur extrémités par des disques circulaires (3) et (5)

- d'une partie fixe (4) faisant office du barrage nécessaire à la retenue de la hauteur d'eau

5 - d'un canal d'entrée (15) et un canal de sortie des eaux (16).

L'innovation est constituée par la forme en couronne cylindrique de la partie mobile (1), qui rend possible, dans le volume laissé libre par son mouvement, la réalisation de l'élément de retenue des eaux (4), le canal d'entrée (15) est dimensionné et fait partie intégrante du dispositif, le tout permet, du fait de
10 l'écoulement naturel de l'eau sans contraintes, les plus hauts rendements pour de basses hauteurs de retenues d'eau, est utilisée dans la partie descendante amont A vers B l'énergie cinétique de l'eau, et lors du passage C de la pression amont à la pression aval, l'énergie potentielle de la hauteur d'eau.

Les seules pertes sont les pertes des débits des fuites liés à la précision de la
15 fabrication, réduites dans ce cas au minimum, par ailleurs la partie barrage fixe (4) permettent de loger les dispositifs de multiplication de vitesse (10) nécessaire à l'entraînement des génératrice électriques réduisant ainsi les ménagements extérieurs réservés habituellement à cet effet.

20 Pour une bonne compréhension de l'invention est décrit ci-après un premier exemple de réalisation par les figures 1 à 2

Le dispositif selon La Figure 1 comporte une partie tournante (1) constitué d'un ensemble d'aubes (2) portées à l'une de leur extrémité par un disque extérieur (5) l'exemple comporte 24 aubes, mais leur nombre pourra varier en fonction du
25 diamètre de la roue et de sa longueur, disposition liée aux débits et aux hauteurs d'eau à traiter et c'est cet ensemble (1) qui est mobile autour de l'axe (6), la trajectoire (7) des pales (2) n'utilise qu'un volume restreint extérieur et laisse ainsi parfaitement libre le volume intérieur dans lequel est implantée la partie fixe (4) qui fait office de barrage de retenue des eaux. Des disques supports (5)
30 intermédiaires pourront être nécessaires en fonction des portées des aubes, ces disques couronnes (5) sont évidés dans leur partie centrale et n'ont pas d'axe, un disque plein à l'autre extrémité des aubes transmet l'énergie à l'axe de rotation, ainsi le volume de déplacement rotatif est limité à la seule enveloppe extérieure d'un cylindre d'une épaisseur directement issue du seul encombrement
35 volumétrique des aubes dans l'espace et du disque plein.

Le disque extérieur (5) est mobile sur la partie cylindrique fixe (8) qui sert de chemin de guidage et de roulement, le contact est assuré par des galets (9) en nombre variable fonction des diamètres et des efforts à transmettre.

- 3 -

Les aubes (2) ont une forme hydrodynamique afin, d'une part de donner une raideur suffisante à leur tenue mécanique et d'autre part du fait de leur inclinaison qui peut être très variable, leur permettre lors de leur pénétration et de leur déplacement dans l'eau jusqu'à l'entrée (15) de limiter les effets négatifs de cette pénétration.

La position de l'axe (6) situé dans le barrage de retenue des eaux permet une position d'entrée des pales dans l'eau avec le minimum de résistance et dès leur entrée dans l'eau, permet leur entraînement par le courant d'eau créé par la machine dans le canal (15).

Suivant la Figure 2 : le volume non mobilisé par le déplacement circulaire du rotor (1) support des pales (2) permet d'intégrer la partie fixe (4) qui forme le barrage fixe de retenue des eaux en laissant uniquement en partie basse le passage pour les pales.

Ce barrage constitue lui-même par sa forme géométrique basse le canal de sortie des eaux adapté aux débits de chaque ouvrage. L'ensemble est liaisonné à des parois verticales en béton (14) qui font office de retenue latérale des terrains.

La géométrie de ces barrages (4) en ossature métallique, géométrie induite par leur tenue mécanique, permet d'inclure dans leur volume des multiplicateur de vitesse à courroies ou engrenages (10), nécessaire pour la production électrique des générateurs, transformant ainsi l'ensemble en hydrogénérateur de caractéristiques parfaitement définies en fonction de la hauteur d'eau retenue, des débits de passages, de la pente et de la géométrie du canal de sortie, largeur hauteur., ce multiplicateur dans cet exemple est constitué d'une roue dentée de grand diamètre (10) à denture intérieure et d'un petit pignon (13) lequel transmet l'énergie à la génératrice par une courroie elle-même multiplicatrice.

Le multiplicateur (10) est associé à un frein à disque (11) qui permet la mise en service et l'arrêt programmé et progressif de la roue - lorsque la roue est arrêtée, l'eau (hors fuites) ne passe plus- le dispositif permet ainsi l'utilisation de l'énergie des marées dans les deux sens de flux et reflux.

L'immobilisation de la roue permet alors de mobiliser la hauteur de l'eau le temps nécessaire à la montée et au reflux des eaux et l'inclinaison des pales (2) est alors calculée pour permettre l'utilisation dans les deux sens

L'axe (6), constitué d'un arbre métallique à haute résistance, a une fonction très importante de maintien et de précision de l'ensemble. Cet arbre (6) est assemblé avec la partie fixe (4) par des roulements (12) donnant ainsi à l'ensemble la meilleure précision mécanique possible.

- 4 -

Les figures suivantes 3 à 8 donnent d'autres solutions ou compléments suivants d'autres exemples sur le même principe partie mobile - partie fixe :

5 Suivant l'exemple de la figure 3 qui comporte 16 aubes, afin de mobiliser au mieux les largeurs d'eau disponibles les disques support des aubes peuvent avoir une forme extérieure dentellée, les aubes étant au-dessus du support elles utilisent toute la largeur d'eau disponible.

10 Sur ce même exemple, des pales sont équipées de clapets C1 et C2 actionnés par des systèmes de tiges basculantes et de cames, afin de faire office d'ascenseur à poisson (en cas d'impossibilité d'implantation des échelles exigées par les
règlementations correspondantes). En effet les poissons se rassemblent toujours vers les sorties d'eau lorsque les vitesses de sortie le permettent, ce qui est le cas dans ce dispositif, en position de pale P10 le clapet C1 s'ouvre faisant office de godet avec la pale. Dès sortie de l'eau un second clapet C2 ferme le dessus du
15 godet, et en position de rentrée dans l'eau (position P4) les deux clapets reviennent à leur position d'origine, lachant les poissons dans l'eau du barrage ce qui leur permet de poursuivre leur route en direction amont.

Dans tous les cas l'avalisation des poissons se fait à travers la roue elle-même du fait du volume entre les pales et des vitesses naturelles d'écoulement des eaux,
20 cette avalaison se fait sans aucune mortalité d'aucune sorte.

La figure 4 donne différents types d'inclinaison d'aubes courbes, les calculs établiront les profils et les inclinaisons les plus performantes.

25 La variation des débits de la turbine peut être obtenue de deux facons :

Suivant l'exemple de la figure 5

Le cylindre tournant (1) est composé de plusieurs sections, dans cet exemple il y en a deux, ces sections peuvent s'isoler mécaniquement les unes des autres, l'une des
30 sections pouvant s'arrêter pendant que les autres tournent, réduisant d'autant le débit passant, l'eau étant arrêtée à l'arrêt, ou bien les sections conjuguent leurs efforts par le biais de système classique d'embrayage-débrayage (par exemple par des clavettes magnétiques) implantés sur les couronnes (5') contigues, à chaque couronne (5') est alors associé un support (8) et des galets (9) comme pour les
35 couronnes (5).

Suivant les figure 6 et 7

La variation des débits est assurée par des aubes multiformes avec des parties mobiles :

- 5 -

La figure 6 représente une aube en coupe transversale, dont les différentes formes sont obtenues par une partie fixe (17) et par des parties mobiles articulés (18) (19) appelées clapets.

- 5 Ces aubes sont assemblées sur la couronne circulaire (5) de forme tubulaire et de section rectangulaire afin de recevoir les systèmes de commandes, micro vérins hydrauliques ou moteurs électriques.

Ces clapets tournent autour d'un axe de rotation (20)

Le clapet extérieur (18) est articulé de façon à épouser la forme extérieure du coursier qui est aussi la forme extérieure de la couronne (5)

- 10 Le clapet intérieur (19) est articulé de façon à épouser la forme intérieure du coursier qui est aussi la forme intérieure de la couronne (5)

Ces clapets sont guidés et positionnés, en leur autre extrémité, par l'intermédiaire de rainures (21) en creux dans la couronne (5) support des aubes

- 15 La figure 7 représente des aubes avec des parties mobiles qui permettent la variation des débits, dans cette figure il s'agit d'une roue avec 16 aubes, soit 16 intervalles entre deux aubes, soit pour un tour complet de la roue, 16 volumes entre deux aubes.

- 20 Cette figure représente le quart de la roue, en coupe sur les aubes, dans un cas ou un volume sur deux peut être occulté ou non, les aubes sont alors équipées, successivement, soit du clapet extérieur (18), soit du clapet intérieur (19).

La figure montre:

- les clapets rabattus sur les parties fixes: position D

- les clapets en position ouverte : position E

- 25 C'est ainsi, qu'en position E le volume entre deux aubes ne peut plus se remplir d'eau.

L'isolation d'un volume, dans cet exemple, réduira le débit de 1/16 ième de sa valeur, le débit pourra ainsi être réduit progressivement de 1/16 ième jusqu'à une réduction de 8/16 ième soit la moitié du débit nominal de la roue.

- 30 - avec le système d'aubes multiforme, le débit pourra être baissé, progressivement de 1/16 ième, et en équipant la totalité des aubes suivant la figure 6, ce débit pourrait être progressivement réduit, si nécessaire, de 1/16 ième jusqu'à l'arrêt total de la roue.

- 35 L'équipement de la roue sera déterminé, cas par cas, en fonction des objectifs de débit et de puissances attendue, et pourra aller de l'équipement d'un intervalle entre deux aubes jusqu'à 100% des intervalles.

- 6 -

La figure 8 représente une vue de face d'une roue de 16 aubes dans lequel ces aubes ont une forme de V, dans cet exemple chaque aube est dans un plan, mais ces aubes peuvent être également inscrites dans des surfaces courbes comme dans la figure 4, dans le cas de cette figure, à l'arrêt l'eau n'est pas bloquée, l'ensemble
5 fonctionne en privilégiant les effets dynamiques et cinétiques et la vitesse de rotation sera plus élevée, les calculs détermineront les performances de cette solution qui s'apparente aux turbines à axe vertical mais en restant dans des domaines de vitesses complètement différents, la vitesse de rotation de la turbine reste directement liée à la vitesse de circulation de l'eau.

10 Les aubes sont maintenues si nécessaire en trois points : deux disques (5) et un disque (3) comme dans la figure 5.

Dans tous les cas, le diamètre hors tout de la roue du fait de la position de l'axe et des impératifs de pénétration dans l'eau des pales est de l'ordre de 1,5 fois la
15 hauteur de chute augmenté de deux fois la hauteur du canal de sortie des eaux (qui est la hauteur des pales), cette dernière hauteur est directement fonction du débit d'écoulement retenu.

L'action sur les pales dans le chenal bénéficie d'un bras de levier très important du fait du diamètre de la roue, ce qui permet une mise en fonctionnement avec le
20 minimum d'énergie et une vitesse réduite.

Sont utilisées avec la meilleure efficacité en C (sur figure 1) les forces potentielles des hauteurs d'eau ainsi que l'énergie cinétique de déplacement eau/pales entre A et B .

Les dimensionnements géométriques peuvent être très variables : le diamètre
25 hors tout de la roue, sa largeur, la hauteur et la forme des pales et la hauteur de retenue de l'eau sont directement liés aux paramètres d'utilisation de la rivière ou des réservoirs d'eau, les hauteurs de chutes pouvant être très basses (de l'ordre de 1m qui est une limite économique pour l'utilisation prévue par ce dispositif) jusqu'à des hauteurs de 4 m ou plus. Les seules limitations du dispositif sont
30 imposées par les contraintes de tenue mécanique et de précision des différents matériaux mis en oeuvre.

Pour les hauteurs les plus basses le chenal (15) devient insignifiant.

Dans l'exemple représenté par les figures 1 2 :

- la hauteur H de la retenue d'eau est de 2 m
- 35 - la hauteur des aubes est de 60 cm
- la hauteur totale de la roue est de 5m
- le débit est de l'ordre de 3,5m³/sec
- la puissance produite nette à la sortie du générateur est de l'ordre de 50kw.

- 7 -

Application industrielle projetée

La fabrication générale des éléments, y compris celle des aubes, du fait de leur forme, est très simple et économique.

L'assemblage de l'ensemble peut parfaitement être réalisé sur les sites eux-même

- 5 . La hauteur totale de l'ensemble ainsi que l'énergie produite sont fonction des deux paramètres constituée par les deux éléments différents assemblés : le disque fixe central (hauteur d'eau) (4-8) et les pales (débits) (2), il est ainsi possible par combinaison de ces deux éléments qui peuvent répondre chacun à un standard de fabrication de répondre par un ensemble standart (combinaison de deux standard)
- 10 à de multiples variations de productions.d'énergie, ce qui peut conduire à une industrialisation du système et une maitrise parfaite des couts, comme pour les autres composant de l'ensemble : multiplicateur - générateur.

La conception permet de s'affranchir des contraintes lourdes des installations hydroélectriques. Elle permet l'installation simple et rapide, après terrassement, en

15 quelques parties préassemblées de l'hydrogénérateur ainsi constitué et aux caractéristiques bien définies et garanties; ce qui ouvre un champ d'équipement totalement nouveau avec l'utilisation des débits et des dénivellations les plus faibles actuellement peu utilisées, ceci pour des couts d'équipement et d'exploitation réduit.

- 20 Ce dispositif est parfaitement adapté au développement de microéconomies à faible cout, dans le cadre des énergie écologiques et durables.

Environnement

- La circulation de l'eau ainsi que la plage des vitesses d'écoulement restent dans
- 25 le cadre des écoulements naturels, la forme et la distance entre palettes permettent le passage des espèces vivantes sans aucune mortalité et dommage, répondant ainsi aux préoccupations des pêcheurs et des protections écologiques en permettant l'avalaison des poissons, ce dispositif laisse aussi passer la plupart des objets entraînés par le courant . Ne sont donc nécessaires que des grilles de
- 30 protection à mailles larges pour des objets importants.

Les réalisations restent dans l'optique esthétique des roues à aubes traditionnelles et sans aucune nuisance autre que celles des bruits de rotation dans l'eau.

REVENDICATIONS

- 1 - Dispositif selon l'invention pour capter l'énergie potentielle de l'eau caractérisé par une turbine constitué comme suit :
- 5 - d'une roue (1) à aubes (2) dont la forme et le volume de déplacement de la partie tournante (1) permet l'implantation de parties fixes (4)
- de parties fixes faisant offices de barrage (4) nécessaire à la retenue de la hauteur d'eau
- 2- Dispositif selon l'invention de distribution de l'arrivée de l'eau (15) formé par la
- 10 partie inférieure de la partie fixe, par la canalisation de la veine d'eau qui permet le captage de l'énergie cinétique de l'eau.
- 3 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisée par une roue à aubes constituée de disques support (3-5) de forme extérieure dentellée ou non, support des pales (2), le volume de déplacement de l'ensemble laissant un grand volume intérieur
- 15 disponible pour une ou des parties fixes.
- 4 -Dispositif selon la revendication 1 et 2 caractérisée par des disques (3-5) dont la forme extérieure dentellée ou non permet l'implantation de pales de forme hydrodynamiques.
- 5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par
- 20 un fonctionnement identique dans un flux hydraulique continu ou réversible (cas des marées)
- 6-Dispositif selon les revendications précédentes caractérisée par la fonction d'ascenseur à poisson par l'équipement de pales avec des clapets C1 et C2 selon la figure 3.
- 25 7- Dispositif d'aubes à forme multiple, pour contrôler le débit de l'eau, ces aubes étant constituées - (figure 6) d'une partie aube fixe (17)
- d'une ou deux parties mobiles (18-19) qui, par leur position ouverte, permettent d'isoler le volume entre deux aubes et le rend ainsi étanche à l'eau, ce qui réduit le débit de passage de l'eau dans la roue en proportion du nombre des aubes de la
- 30 roue.
- 8- Dispositif de contrôle des débits par la réalisation d'une partie tournante (1) en plusieurs sections reliées entre elles par des systèmes d'embrayage-débrayage implantés sur les couronnes (5').
- 9- Dispositif d'aubes inclinées suivant la figure 8 dans lequel dispositif est privilégié
- 35 l'utilisation de l'énergie dynamique et cinétique eau / aubes.

REVENDICATIONS MODIFIEES

**[reçues par le Bureau international le 17 novembre 2003 (17.11.03);
revendication 1 modifiée, revendications 7, 8 et 9 supprimées (1 page)]**

- 1 - Dispositif selon l'invention pour capter l'énergie potentielle de l'eau caractérisé par une turbine constitué comme suit :
- 5 -d'une roue (1) à aubes (2) dont la forme et le volume de déplacement de la partie tournante (1) permet l'implantation de parties fixes (4)
- de parties fixes faisant offices de barrage (4) nécessaire à la retenue de la hauteur d'eau et situées à l'intérieur de la partie tournante de la roue
- 10 -2- Dispositif selon l'invention de distribution de l'arrivée de l'eau (15) formé par la partie inférieure de la partie fixe, par la canalisation de la veine d'eau qui permet le captage de l'énergie cinétique de l'eau.
- 3 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisée par une roue à aubes constituée de disques support (3-5) de forme extérieure dentellée ou non, support des pales (2), le volume de déplacement de l'ensemble laissant un grand volume intérieur
- 15 disponible pour une ou des parties fixes.
- 4 -Dispositif selon la revendication 1 et 2 caractérisée par des disques (3-5) dont la forme extérieure dentellée ou non permet l'implantation de pales de forme hydrodynamiques.
- 5 - Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé par
- 20 un fonctionnement identique dans un flux hydraulique continu ou réversible (cas des marées)
- 6-.Dispositif selon les revendications précédentes caractérisée par la fonction d'ascenseur à poisson par l'équipement de pales avec des clapets C1 et C2 selon la figure 3.

25

30

35

2 / 8

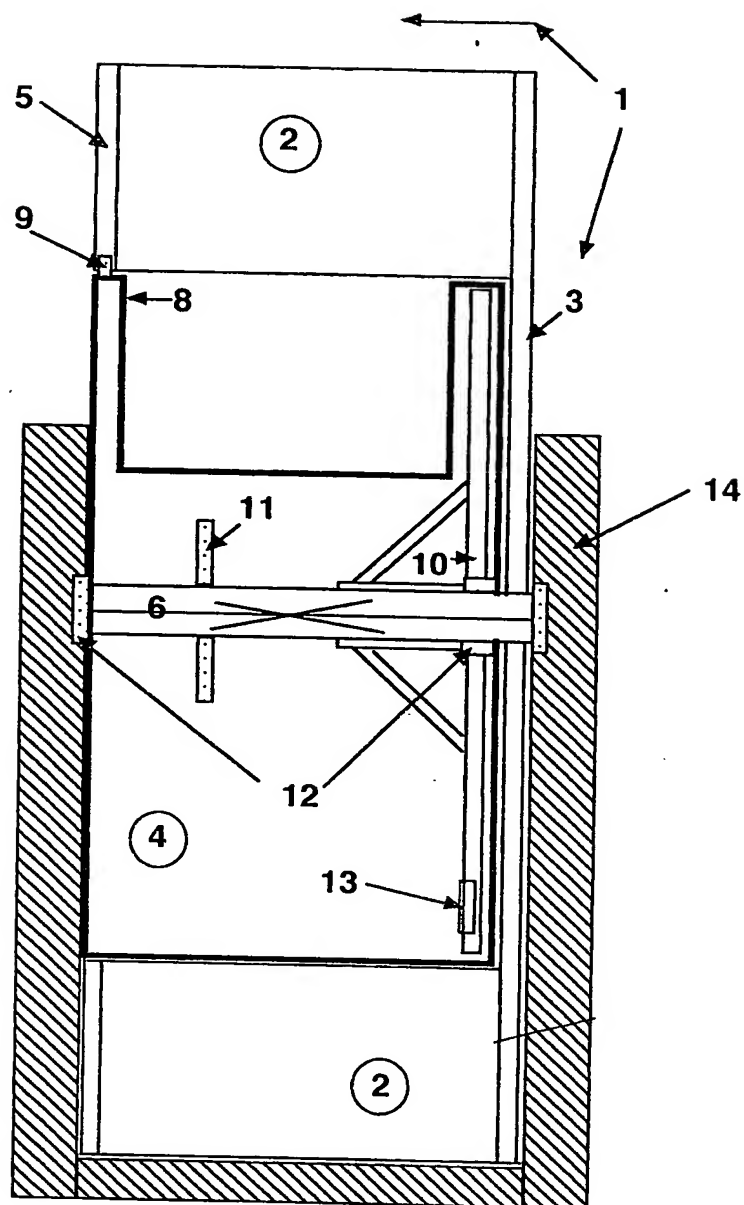


FIGURE 2

3 / 8

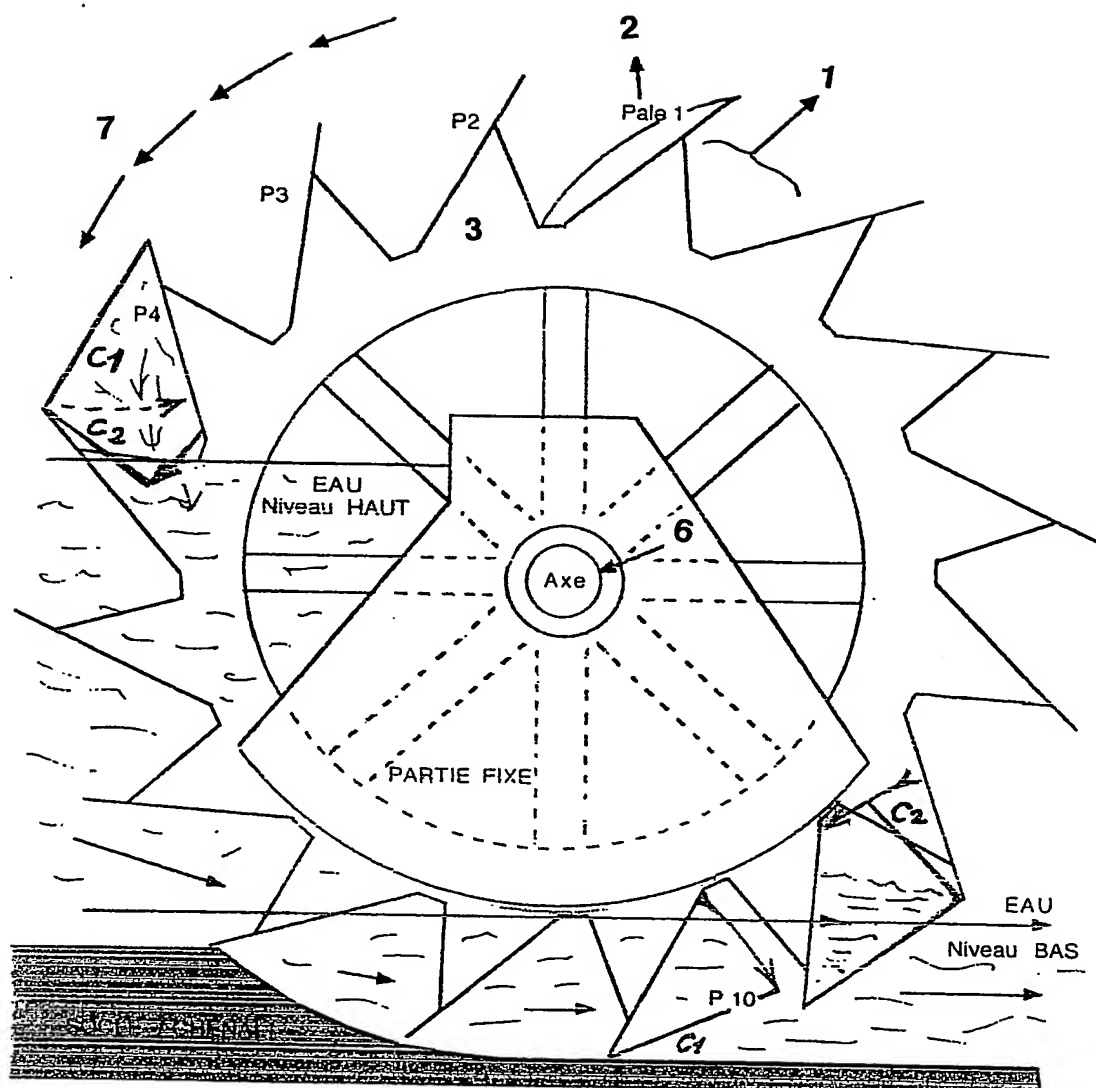


FIGURE 3

4 / 8

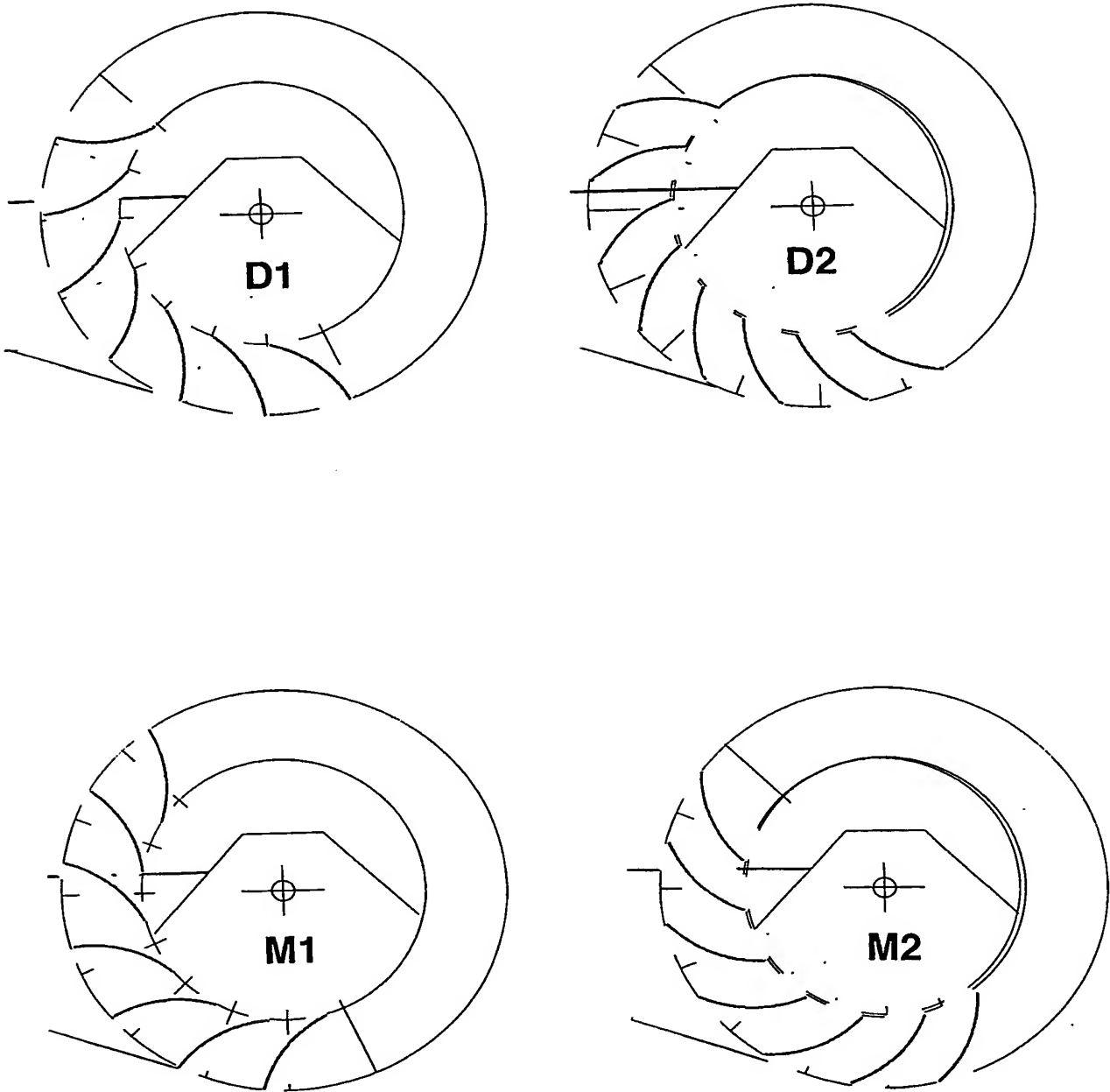


FIGURE 4

5 / 8

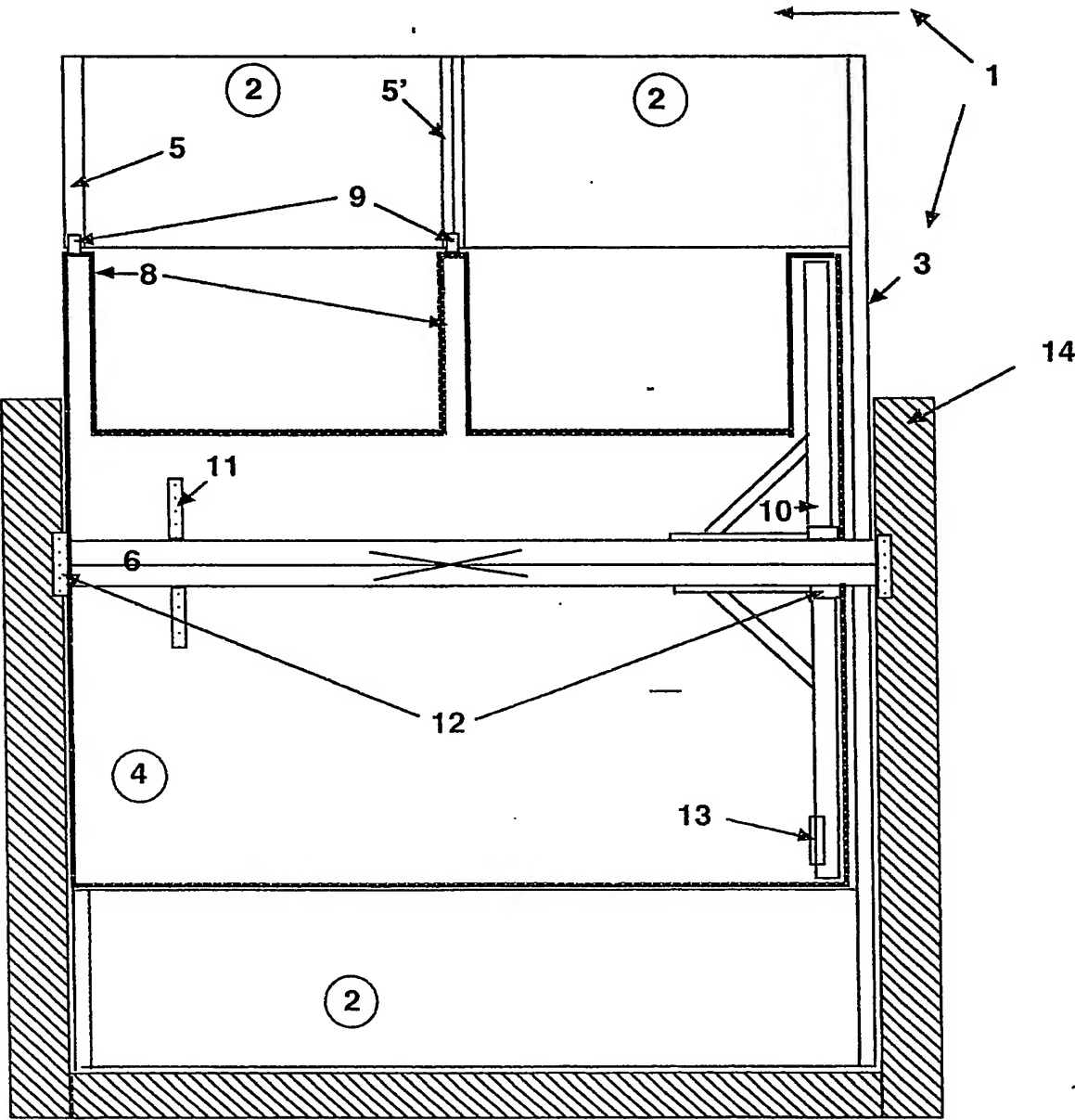


FIGURE 5

6 / 8

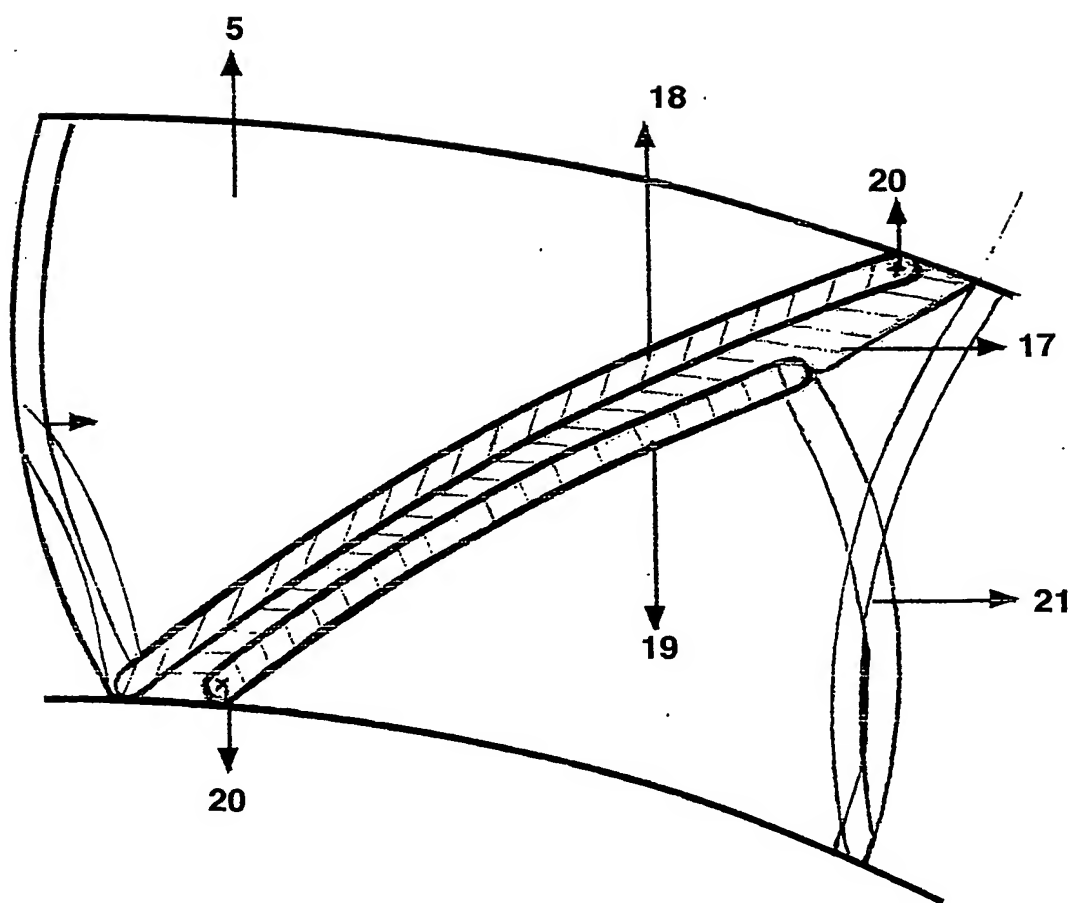


FIGURE 6

7 / 8

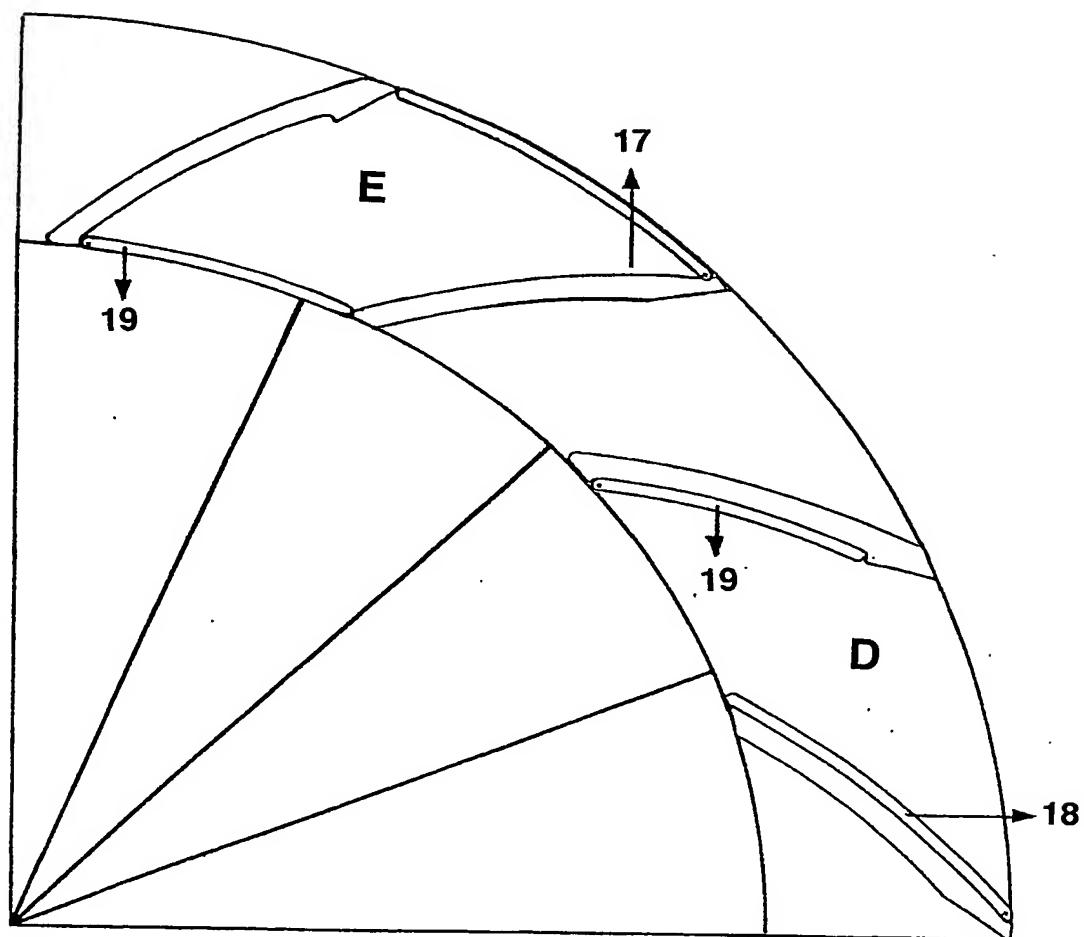


FIGURE 7

8 / 8

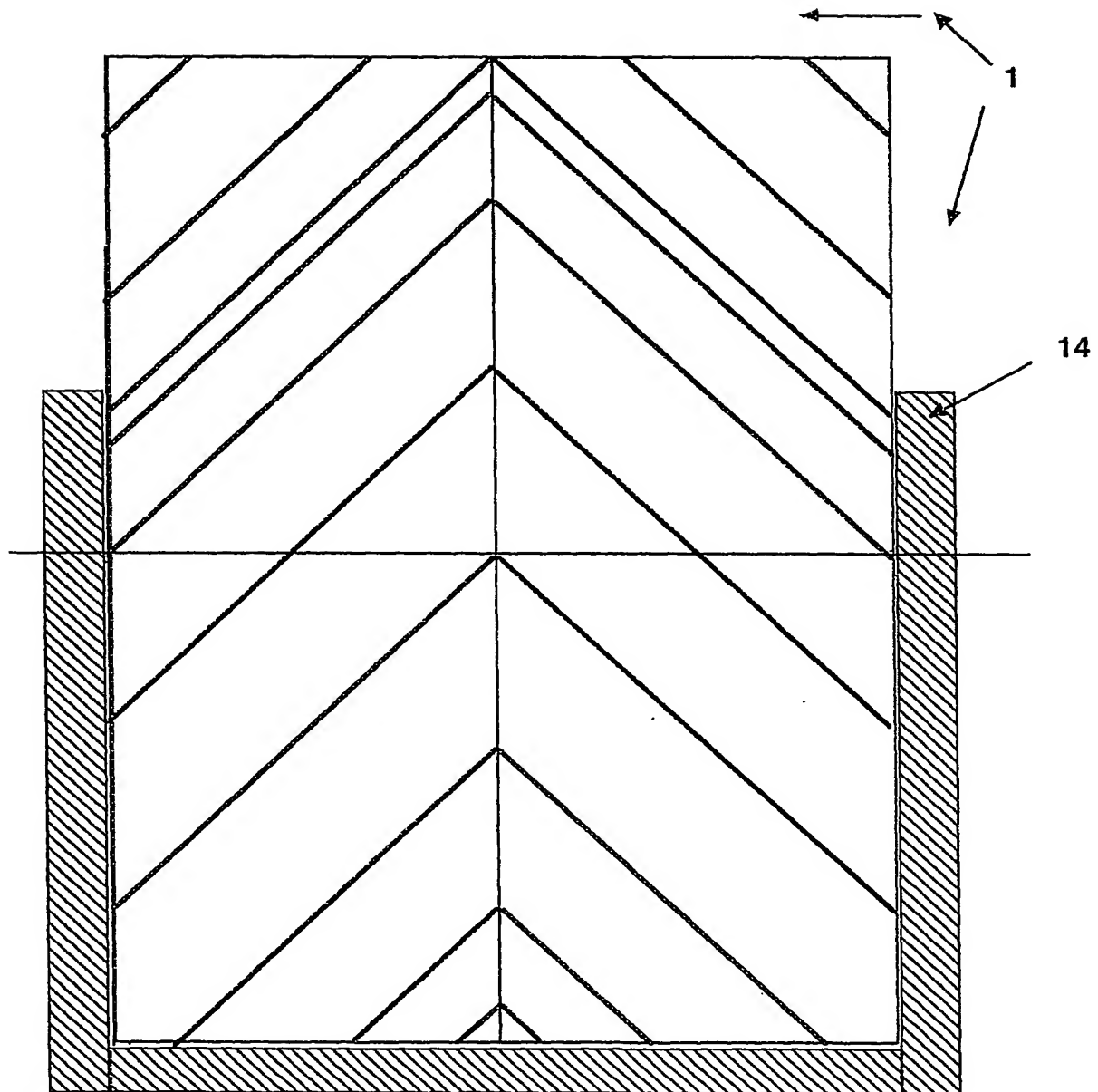


FIGURE 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F03B7/00 - F03B13/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 430 332 A (DUNN JR E D) 4 July 1995 (1995-07-04) abstract page 2, line 6 - line 12 column 2, line 26 - line 30 column 5, line 13 - line 24 column 5, line 48 - column 6, line 35 column 8, line 11 - line 37 column 8, line 45 - line 61 column 10, line 61 - column 12, line 30 figures 1-5	1-5
Y		6
Y	GB 2 190 144 A (WORRALL GEORGE HENRY) 11 November 1987 (1987-11-11) page 2, line 82 - line 85 ----- -/--	6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 2003

Date of mailing of the international search report

17 09. 2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Criado Y Jimenez, F.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00543

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1 333 443 A (RENNOLDS PHILIP J) 9 March 1920 (1920-03-09) page 2, line 21 - line 27 page 2, line 63 - line 66 page 2, line 85 - line 91 -----	5
A	WO 97 06366 A (MAYO HOWARD A JR ;BROOME KENNETH R (US)) 20 February 1997 (1997-02-20) figure 3 -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR 03/00543

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplementary sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-6

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that the present international application contains multiple (groups of) inventions, namely:

1. Claims: 1-6

Device for capturing the energy of a stream of water or tidal energy

2. Claim: 7

Device... for controlling the water flow rate.

3. Claim: 8

Device for controlling flow rates.

4. Claim: 9

Angled vane device.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/00543

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5430332	A	04-07-1995	NONE	
GB 2190144	A	11-11-1987	NONE	
US 1333443	A	09-03-1920	NONE	
WO 9706366	A	20-02-1997	US 5440175 A	08-08-1995
			WO 9706366 A1	20-02-1997
			AU 3207595 A	05-03-1997

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 03/00543

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 F03B7/00 F03B13/26

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F03B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 430 332 A (DUNN JR E D) 4 juillet 1995 (1995-07-04) abrégé page 2, ligne 6 - ligne 12 colonne 2, ligne 26 - ligne 30 colonne 5, ligne 13 - ligne 24 colonne 5, ligne 48 - colonne 6, ligne 35 colonne 8, ligne 11 - ligne 37 colonne 8, ligne 45 - ligne 61 colonne 10, ligne 61 - colonne 12, ligne 30 figures 1-5	1-5
Y	-----	6
Y	GB 2 190 144 A (WORRALL GEORGE HENRY) 11 novembre 1987 (1987-11-11) page 2, ligne 82 - ligne 85 ----- -/--	6

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 juillet 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17. 09. 2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Criado Y Jimenez, F.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/FR 03/00543

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 1 333 443 A (RENNOLDS PHILIP J) 9 mars 1920 (1920-03-09) page 2, ligne 21 - ligne 27 page 2, ligne 63 - ligne 66 page 2, ligne 85 - ligne 91 -----	5
A	WO 97 06366 A (MAYO HOWARD A JR ; BROOME KENNETH R (US)) 20 février 1997 (1997-02-20) figure 3 -----	4

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR 03/00543

Cadre I Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 1 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:
2. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:
3. ☐ Les revendications n^{os} sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre II Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 2 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}
4. ☒ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}
1-6

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-6

Dispositif pour capter l'énergie des cours d'eau ou des mares

2. revendication: 7

Dispositif ...pour contrôler le débit de l'eau

3. revendication: 8

Dispositif de contrôle des débits

4. revendication: 9

Dispositif d'aubes inclinées

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/00543

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5430332	A	04-07-1995	AUCUN	
GB 2190144	A	11-11-1987	AUCUN	
US 1333443	A	09-03-1920	AUCUN	
WO 9706366	A	20-02-1997	US 5440175 A	08-08-1995
			WO 9706366 A1	20-02-1997
			AU 3207595 A	05-03-1997